

jp07234315/pn

L3 ANSWER 1 OF 1 JAPIO (C) 2003 JPO on STN  
ACCESSION NUMBER: 1995-234315 JAPIO  
TITLE: OPTICAL MULTILAYERED FILM FILTER  
INVENTOR: FUNABIKI NOBUO; ONO MASAYASU  
PATENT ASSIGNEE(S): NIPPON ELECTRIC GLASS CO LTD  
PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	ERA	MAIN IPC
-----				
***JP 07234315***	A	19950905	Heisei	G02B005-28

APPLICATION INFORMATION

STN. FORMAT:	JP 1994-47917	19940221
ORIGINAL:	JP06047917	Heisei
PRIORITY APPLN. INFO.:	JP 1994-47917	19940221
SOURCE:	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined Applications, Vol. 1995	

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN: G02B005-28

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide optical multilayered film which have a capacity to shield UV and IF rays and excellent heat resistance and moisture resistance and are producible at a low cost by forming multilayered dielectric films designed to shield the IR rays on a transparent glass substrate having specific UV ray transmittance.

CONSTITUTION: This optical multilayered films filter is obtd. by forming the multilayered dielectric films designed to shield the IR rays on the transparent glass substrate, of which the transmittance of the UV rays of a wavelength  $\leq 360\text{nm}$  is  $\leq 10\%$ . A more preferable embodiment in such a case is the transparent glass substrate consisting of crystallized glass having a coefft. of thermal expansion of  $-10$  to  $15 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  at  $30$  to  $750^\circ\text{C}$ . The UV rays are mostly shielded by the transparent glass substrate and the IR rays are mostly shielded by the multilayered dielectric films if such optical multilayered films are used and, therefore, almost only the visible light is eventually transmitted. The glass substrate which is strong to thermal shock and is little in thermal stress is obtd. if crystallized glass of low expansion is particularly selected and, therefore, such substrate is more preferable.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-234315

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 5/28

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-47917

(22) 出願日 平成6年(1994)2月21日

(71) 出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72) 発明者 船引 信夫

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電

気硝子株式会社内

(72) 発明者 小野 正靖

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電

気硝子株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学多層膜フィルタ

(57) 【要約】

【目的】 紫外線と赤外線の遮蔽能力を有しながら、膜応力が小さいため、耐熱性と耐湿性に優れ、しかも低コストで製造可能な光学多層膜フィルタを提供することを目的とする。

【構成】 波長360nm以下の紫外線の透過率が、10%以下である透明ガラス基板上に、赤外線を遮蔽するように設計された誘電体多層膜が成膜されてなることを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長360nm以下の紫外線の透過率が、10%以下である透明ガラス基板上に、赤外線を遮蔽するように設計された誘電体多層膜が形成されてなることを特徴とする光学多層膜フィルタ。

【請求項2】 透明ガラス基板が、30～750℃の温度において、 $-10 \sim 15 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の熱膨張係数を有する結晶化ガラスからなることを特徴とする請求項1の光学多層膜フィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学多層膜フィルタに関し、より具体的には、液晶プロジェクタやオーバーヘッドプロジェクタのような投影形画像表示装置の光源から放射される紫外線と赤外線の両方をほぼ遮蔽する能力を有する光学多層膜フィルタに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に液晶プロジェクタやオーバーヘッドプロジェクタのような投影形画像表示装置の光源としては、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ等の発光管が使用される。

【0003】ところで、これらの発光管からは、可視光以外にも、多量の紫外線や赤外線が放射され、これらの放射線が、投影形画像表示装置のレンズや反射ミラーといった光学部品に照射されると、光学部品の劣化を招きやすい。

【0004】従ってこの種の装置では、発光管から放射された紫外線と赤外線が、光学部品に照射されるまでに遮蔽することが要求され、そのため発光管と光学部品との間に紫外線遮蔽フィルタ（UVカットフィルタ）と赤外線遮蔽フィルタ（コールドフィルタ）を設けたり、紫外線と赤外線の両方を遮蔽する機能を有する誘電体多層膜を透明ガラス基板上に形成した光学多層膜フィルタを設けたりしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら発光管と光学部品との間にUVカットフィルタとコールドフィルタを設ける場合は、部品点数が増えと共に、光学的な調整をする必要が生じるため、コスト高となりやすい。

【0006】また紫外線と赤外線の両方を遮蔽するような誘電体多層膜を透明ガラス基板上に形成した光学多層膜フィルタは、膜層数が30層以上となるため、成膜コストが高くなると共に、膜の応力が大きくなり、熱ショック等による膜剥がれが生じたり、大気中の水分を吸収して光学特性が大きく変化しやすくなる。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、紫外線と赤外線の遮蔽能力を有しながら、膜応力が小さいため、耐熱性と耐湿性に優れ、しかも低コストで製造可能な光学多層膜フィルタを提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の光学多層膜フィルタは、波長360nm以下の紫外線の透過率が、10%以下である透明ガラス基板上に、赤外線を遮蔽するように設計された誘電体多層膜が形成されてなることを特徴とする。

【0009】また本発明における好ましい態様は、透明ガラス基板が、30～750℃の温度において $-10 \sim 15 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の熱膨張係数を有する結晶化ガラスからなることを特徴とする。

## 【0010】

【作用】本発明の光学多層膜フィルタを使用すると、透明ガラス基板によって紫外線がほぼ遮蔽され、また誘電体多層膜によって赤外線がほぼ遮蔽されるため、ほとんど可視光のみが透過することになる。

【0011】ところでガラスの紫外線透過率は、主に組成によって決定され、ガラス中にFe、O<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、CeO<sub>2</sub>等の成分を添加すると、その値が低くなり、遮蔽能力が高くなる。通常の窓ガラスでも、その厚みをかなり大きくすれば、このような透過率特性が得られるが、光学多層膜フィルタの基板として使用されるような厚みで、波長360nm以下の紫外線透過率が10%以下となるようなガラスを得るためには、上記の成分を一定量以上添加させる必要がある。

【0012】またこのガラス基板の材料として、特に低膨張の結晶化ガラスを選択すると、熱ショックに強く、また熱的な歪みが小さいガラス基板が得られるため好ましい。このような結晶化ガラスとしては、重量百分率で、SiO<sub>2</sub> 55～70%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20～35%、Li<sub>2</sub>O 3～5%、TiO<sub>2</sub> 1～3%、ZrO<sub>2</sub> 1～4%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1～5%、Na<sub>2</sub>O 0～4%、K<sub>2</sub>O 0～4%の組成を有し、β-石英固溶体結晶を析出し、30～750℃の温度の熱膨張係数が、 $-10 \sim 15 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の結晶化ガラスが挙げられ、しかもこの結晶化ガラスは、TiO<sub>2</sub>の作用によって紫外線を吸収して遮蔽する能力に優れているため本発明のガラス基板として好適である。

【0013】誘電体多層膜は、高屈折率材料と低屈折率材料を交互に積層させたものであり、本発明においては、赤外線を遮蔽する能力だけが要求されるため、膜層数を少なくすること、具体的には10～25層とすることが可能である。因に、高屈折率材料としては、TiO<sub>2</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、ZrO<sub>2</sub>等、低屈折率材料としては、SiO<sub>2</sub>、MgF<sub>2</sub>等が使用される。またこれらの材料を基板上に成膜する方法としては、蒸着法やスパッタリング法が適している。

## 【0014】

【実施例】以下、本発明の光学多層膜フィルタを実施例に基づいて詳細に説明する。

【0015】まず重量百分率で、SiO<sub>2</sub> 67%、A

$\text{Li}_2\text{O}$  23%、 $\text{Li}_2\text{O}$  4%、 $\text{TiO}_2$  2%、 $\text{ZrO}_2$  3%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  1%の組成を有し、30～750℃の温度において $-3 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ の熱膨張係数を有する透明結晶化ガラス（日本電気硝子株式会社製ネオセラムN-0）からなり、60×90×1.3mmの寸法を有するガラス基板を準備した。

【0016】次いでこのガラス基板上に、低屈折率材料（ $\text{SiO}_2$ ）と高屈折率材料（ $\text{TiO}_2$ ）を蒸着法によって交互に15層成膜することによって誘電体多層膜を形成した。この誘電体多層膜は、 $\text{SiO}_2$ と $\text{TiO}_2$ が、表1に示す番号順でガラス基板上に成膜されることによって形成されており、赤外線を遮蔽するように設計されている。尚、表1の光学膜厚は、中心波長890nmの条件で設計したものである。

【0017】

【表1】

	膜材料	光学膜厚
1	$\text{SiO}_2$	0.2845 $\lambda$
2	$\text{TiO}_2$	0.2540 $\lambda$
3	$\text{SiO}_2$	0.2891 $\lambda$
4	$\text{TiO}_2$	0.2375 $\lambda$
5	$\text{SiO}_2$	0.2491 $\lambda$
6	$\text{TiO}_2$	0.2375 $\lambda$
7	$\text{SiO}_2$	0.2491 $\lambda$
8	$\text{TiO}_2$	0.2375 $\lambda$
9	$\text{SiO}_2$	0.2481 $\lambda$
10	$\text{TiO}_2$	0.2375 $\lambda$
11	$\text{SiO}_2$	0.2481 $\lambda$
12	$\text{TiO}_2$	0.2375 $\lambda$
13	$\text{SiO}_2$	0.2891 $\lambda$
14	$\text{TiO}_2$	0.2540 $\lambda$
15	$\text{SiO}_2$	0.1341 $\lambda$

【0018】こうして透明ガラス基板上に誘電体多層膜

が形成された光学多層膜フィルタを作製した後、これの紫外域、可視域及び赤外域における透過率を調べ、その結果を図1に示した。

【0019】図1のグラフの横軸は波長、縦軸は透過率を示すが、このグラフから明らかなように、波長360nm以下の紫外域における透過率は5%以下、波長400～700nmの可視域における透過率は約90%、また波長750～1000nmの近赤外域における透過率は5%以下であった。

10 【0020】尚、この透過率は、光源がガラス基板に対して垂直に入射する条件で、分光光度計を使用して測定したものである。

【0021】またこの光学多層膜フィルタの耐熱性を調べるため、これを電気炉に入れ、下記の(1)～(5)の工程で熱サイクル試験を行った。

(1) 室温から20℃/分の速さで450℃まで昇温した後、5分間保持してから100℃まで自然冷却させる。

20 (2) 100℃から20℃/分の速さで450℃まで昇温した後、5分間保持してから100℃まで自然冷却させる。

(3) 上記(2)の工程と同じ。

(4) 上記(2)の工程と同じ。

(5) 100℃から20℃/分の速さで500℃まで昇温した後、5分間保持してから室温まで自然冷却させる。

【0022】この熱サイクル試験を行った後の光学多層膜フィルタを観察したところ、膜剥がれ等の異常は、全く認められず、耐熱性に優れていることがわかった。

30 【0023】

【発明の効果】以上のように本発明の光学多層膜フィルタは、紫外線と赤外線の両方をほぼ遮蔽する能力を有しながら、膜応力が小さいため、耐熱性と耐湿性に優れ、しかも低コストで製造可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学多層膜フィルタの透過率曲線を示すグラフである。

(4)

特開平7-234315

【図1】

